

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-349184

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

(21)Application number : 11-159273

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.1999

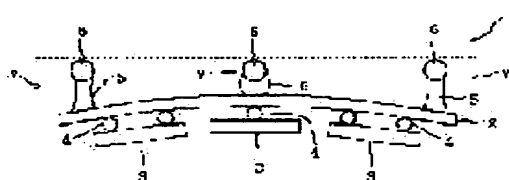
(72)Inventor : YOSHIDA YOSHIHIRO

(54) ELECTRONIC DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic device and a method of manufacturing the same, where a connection is properly made even if a board is warped or uneven.

SOLUTION: An electronic device 1 is fabricated through such a manner where high-temperature solders 5 having a higher melting point than a usual solder are each formed on the electrodes of a board 2 when a warped or uneven board 2 mounted with electronic parts 3 is connected to a mother board through a protrudent electrodes 7, metal balls 6 having a higher melting point than a usual solder are each attached to the tips of the high-temperature solders 5 to form the protrudent electrodes 7 which are each composed of the solder 5 and the metal ball 6, the metal balls 6 are pulled up separating from the board 2 so as to be positioned on a virtual plane indicated by a broken line in a state where the high-temperature solders 5 are brought in contact with the board 2, and the metal balls 6 are irradiated with a laser beam to melt the high-temperature solders 5 for joining the protrudent electrodes 7 to the board 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-349184
(P2000-349184A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000. 12. 15)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 23/12

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

データベース(参考)

L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-159273

(22)出願日 平成11年6月7日(1999. 6. 7)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 吉田 芳博

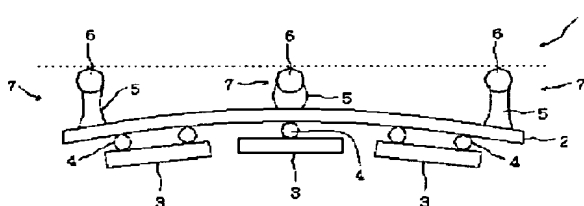
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(54)【発明の名称】 電子装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】本発明は基板が反っていたり凹凸がある場合にも適宜に接続を行う電子装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】電子装置1は、電子部品3が実装され反りや凹凸を有する基板2を、突起電極7を介して母基板上に接続するに際して、基板2の電極上に通常の半田よりも融点の高い高温半田5を形成し、当該高温半田5の先端部に通常の半田よりも融点の高い金属ボール6を取り付けて高温半田5と金属ボール6からなる突起電極7を形成し、高温半田5が基板2に接触した状態で金属ボール6の先端が、破線で示す仮想平面上に位置する状態に金属ボール6を基板2から離隔する方向に引き上げ、金属ボール6にレーザービームを照射して高温半田5を溶融して、突起電極7を基板2に接合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続した電子装置であって、前記子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属が形成され、当該高融点金属の先端部に前記通常の半田よりも融点の高い球状金属が取り付けられて前記高融点金属と前記球状金属からなる前記突起電極が形成され、前記高融点金属が前記子基板に接触した状態で前記球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に前記球状金属が前記子基板から離隔する方向に引き上げられて、前記球状金属に所定の光が照射されて前記高融点金属が溶融され、前記突起電極が前記子基板に接合されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 2】前記球状金属は、銅あるいは銅合金で形成され、前記高融点金属は、前記通常の半田よりも融点の高い高融点半田で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子装置。

【請求項 3】電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続する電子装置の製造方法であって、前記子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成する高融点金属形成工程と、当該高融点金属の先端部に前記通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて前記突起電極を形成する球状金属形成工程と、前記高融点金属が前記子基板に接触した状態で前記球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に前記球状金属を前記子基板から離隔する方向に引き上げる引き上げ工程と、前記球状金属に所定の光を照射して前記高融点金属を溶融させ前記突起電極を前記子基板に接合する接合工程と、を順次行うことを特徴とする電子装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子装置及びその製造方法に関し、詳細には、基板が反っていたり凹凸がある場合にも適切に接続を行う電子装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子装置における BGA（ボール・グリッド・アレイ）構造のパッケージの母基板への接続においては、接続端子が半田ボールであるという構造上、パッケージに使用される基板に反りがあると、接続不良が発生しやすくなる。この基板の反りは、基板を加熱する加熱プロセスで発生する。

【0003】そこで、基板は、その材料として、反りを抑制することのできる BT レジン（商品名）等の高価な基板材料を使用している。パッケージに使用される基板に反りが発生しても接続端子先端が平面上にあれば、母基板との良好な接続が得られる。ただし通常の半田を用いた場合母基板との接続時に半田が溶融し、オープンやショートが発生する可能性がある。

【0004】このような母基板との間がオープンになったり、ショートが発生することを防止するには、接続端子先端を基板の反りを吸収して平坦面を形成するように、突起電極の高さを高く、すなわち、接続端子先端を一定位置にした状態で高融点半田で接続端子の先端が基板の反りとは関係なく平面に存在するような接続端子を形成する必要があるが、母基板との接続時にこの突起電極形状を維持するためには、突起電極が半田より高融点である必要がある。

【0005】このような反りのある基板を平面性の高い母基板に接続する技術としては、従来、例えば、特開平 7-193099 号公報に記載されている半導体チップの実装方法がある。この半導体チップの実装方法は、ワイヤボンダーを用いて、半導体チップに設けられた電極パッドに突起付ボールバンプを形成する工程、前記突起付ボールバンプの上面に転写法により、導電性ペーストを付着させる工程、基板に設けられた搭載パッドにスクリーン印刷法により、前記導電性ペーストを付着させる工程、前記導電性ペーストの上に金属ボールを搭載する工程、前記突起付ボールバンプと前記金属ボールとを目合わせして、前記基板の上に前記半導体チップを搭載する工程、前記突起付ボールバンプと前記金属ボールと前記搭載パッドとを接合する工程、とを含むことを特徴としている。

【0006】また、従来、セラミックまたはエポキシを基板とし、この基板にボール状の複数の電極が設けられる半導体製品のボール状電極を加工する半導体装置であって、前記電極の溶融温度以下で電極を加熱するとともに、この電極を平坦な基台表面に押圧することにより、電極の先端面の高さを揃える半導体装置の製造方法が提案されている（特開平 9-153513 号公報参照）。

【0007】この半導体装置の製造方法は、BGA 製品に形成された半田ボール電極を、溶融させない適度な温度まで加熱するとともに、平坦な基台表面に押圧して、電極の先端面の高さを揃えている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に記載された技術を用いて電極先端を平面上に揃えても、以下のような問題があった。

【0009】すなわち、溶融した高温半田の先端高さを一定に、すなわち、ある程度の高さを保った状態にするのは困難であり、また、高融点半田をリフローで溶融させるには高耐熱基板が必要になり、基板コストが高くなるという問題がある。この問題に関して、半導体チップの接続においては、高温半田を使用する技術はあるが、基板の耐熱温度の関係から、通常の基板に対して高温半田を使用する技術はなかった。

【0010】そこで、請求項 1 記載の発明は、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続するに際して、子基板の電極

上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合することにより、2種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で球状金属を光で加熱して高融点金属を基板に接続して、突起電極が子基板の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在するようにし、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつ安価に接続した電子装置を提供することを目的としている。

【0011】請求項2記載の発明は、球状金属として、銅あるいは銅合金を用い、高融点金属として、通常の半田よりも融点の高い高融点半田を用いることにより、より一層安価に突起電極を形成し、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつより一層安価に接続した電子装置を提供することを目的としている。

【0012】請求項3記載の発明は、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続するに際して、子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合することにより、2種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で球状金属を光で加熱して高融点金属を基板に接続して、突起電極が子基板の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在するようにし、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつ安価に接続する電子装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の電子装置は、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続した電子装置であって、前記子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属が形成され、当該高融点金属の先端部に前記通常の半田よりも融点の高い球状金属が取り付けられて前記高融点金属と前記球状金属からなる前記突起電極が形成され、前記高融点金属が前記子基板に接触した状態で前記球状金属の先端が所定の仮想平面上に

位置する状態に前記球状金属が前記子基板から離隔する方向に引き上げられて、前記球状金属に所定の光が照射されて前記高融点金属が溶融され、前記突起電極が前記子基板に接合されていることにより、上記目的を達成している。

【0014】上記構成によれば、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続するに際して、子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合しているので、2種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で球状金属を光で加熱して高融点金属を基板に接続して、突起電極が子基板の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在することができ、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつ安価に接続することができる。

【0015】この場合、例えば、請求項2に記載するように、前記球状金属は、銅あるいは銅合金で形成され、前記高融点金属は、前記通常の半田よりも融点の高い高融点半田で形成されていてもよい。

【0016】上記構成によれば、球状金属として、銅あるいは銅合金を用い、高融点金属として、通常の半田よりも融点の高い高融点半田を用いているので、より一層安価に突起電極を形成することができ、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつより一層安価に接続することができる。

【0017】請求項3記載の発明の電子装置の製造方法は、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続する電子装置の製造方法であって、前記子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成する高融点金属形成工程と、当該高融点金属の先端部に前記通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて前記突起電極を形成する球状金属形成工程と、前記高融点金属が前記子基板に接触した状態で前記球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に前記球状金属を前記子基板から離隔する方向に引き上げる引き上げ工程と、前記球状金属に所定の光を照射して前記高融点金属を溶融させ前記突起電極を前記子基板に接合する接合工程と、を順次行うことにより、上記目的を達成している。

【0018】上記構成によれば、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母

基板上に接続するに際して、子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合するので、2種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で球状金属を光で加熱して高融点金属を基板に接続して、突起電極が子基板の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在するようにすることができ、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつ安価に接続することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0020】図1～図6は、本発明の電子装置及びその製造方法の一実施の形態を示す図であり、図1は、本実施の形態の電子装置及びその製造方法の適用される電子装置1の要部正面拡大断面図である。

【0021】図1において、電子装置1は、基板（子基板）2の片面にLSI（Large Scale Integrated circuit：大規模集積回路）等の電子部品3が半田4で接続されて実装されており、当該基板2の他面には、図示しない電極上に高温半田（高融点金属）5と金属ボール（球状金属）6からなる突起電極7が接続されている。この突起電極7は、基板2の電極上に接続された高温半田5と、当該高温半田5の先端部に接続固定された金属ボール6で構成され、金属ボール6の上端は、図1に破線で示すように、同一平面（仮想平面）上に位置する状態で高温半田5に接続固定されている。

【0022】上記電子装置1は、以下の手順で製造される。まず、図2に示すように、基板2への高温半田取付工程処理を行う。すなわち、片面に電子部品3が実装されて反りや凹凸のある基板2の他面の電極上に、高温半田5のペーストを印刷する。この基板2としては、本実施の形態では、40mm口の6層ビルドアップ基板を使用しており、構成は、コア：4層FR-4、ビルドアップ層：ポリイミドで、接続端子は1.27mmピッチ2列で216端子形成した。この基板2の端子電極上に、上記高温半田5のペーストを印刷する。そして、本実施の形態では、高温半田5として、通常の半田よりも融点

の高いSn10：Pb90半田（ペースト）を使用し、金属ボール6として、直径0.75mmの銅ボールを使用している。なお、金属ボール6としては、通常の半田よりも融点の高い金属であればよく、例えば、銅合金等であってもよい。

【0023】次に、図3に示すように、金属ボール配列工程処理を行う。すなわち、吸着・配列治具10で金属ボール6を所定のパターンで吸着する。この吸着・配列治具10は、図4に示すように、光透過性を有する石英ガラス11と感光性ガラス12で中空部13を有する箱状に形成され、感光性ガラス12で形成された吸着・配列治具10の下面には、金属ボール6を吸着するための複数の開孔部14が、金属ボール6を基板2に形成された高温半田5のパターンに対応するパターンで形成されている。また、吸着・配列治具10は、その側面に内部の空気を排出して金属ボール6を開孔部14に吸着するための吸引孔15が形成されており、吸引孔15には、図示しない吸引ポンプに吸引チューブで接続されて、中空部内の空気を吸引して、金属ボール6を開孔部14に吸着する。さらに、吸着・配列治具10は、上記開孔部14の形成された感光性ガラス12の当該開孔部14以外に反射コート（図示略）が形成されている。このような吸着・配列治具10で、吸引孔15から中空部13内の空気を吸引して、金属ボール6を開孔部14に吸着する。

【0024】次に、図5に示すように、引き上げ工程処理を行う。すなわち、吸着・配列治具10を基板2の端子電極に接続された高温半田5と位置合わせを行って、吸着・配列治具10を基板2の方向に一旦押し付けた後、吸着・配列治具10を基板2の反りや凹凸を吸収して、金属ボール6の上端が一平面上に並ぶのに十分な高さ、例えば、0.1～0.4mmだけ、引き上げる。

【0025】次に、図6に示すように、光加熱接続工程処理を行う。すなわち、上述のように、吸着・配列治具10を基板2から所定高さだけ引き上げた状態で、吸着・配列治具10の上部に配置したレーザ発生器16からレーザビーム、例えば、YAG（Yttrium Aluminum Garnet）レーザビームを光透過性の石英ガラス12を透過させて、各開孔部14に向けて照射して、開孔部14に吸着されている金属ボール6に照射して加熱する。このレーザ発生器16の出力を、0.2ジュール～1ジュールに、ビーム径を、100μm～400μmに設定して、レーザビームを金属ボール6に照射すると、金属ボール6がスポット加熱されて、金属ボール6に接触している高温半田5が溶融し、基板2の端子電極に高温半田5を介して金属ボール6が接続される。この場合、レーザ発生器16がYAGレーザの発生器であると、上記出力を、0.2ジュール～1ジュールに、ビーム径を、100μm～400μmに設定した場合、レーザビームを1パルス～4パルス照射することで、高温半田5を溶融

させて、基板 2 の端子電極に高温半田 5 を介して金属ボール 6 を接続することができる。

【0026】この光加熱接続工程処理においては、吸着・配設治具 10 の感光性ガラス 12 の開孔部 14 以外の部分に、反射コートが形成されているため、レーザー発生器 16 の誤作動や位置ずれ等によりレーザービームが開孔部 14 からずれた場合にも、基板 2 にレーザービームが直接照射されて、基板 2 に損傷を与えることを防止することができる。

【0027】なお、この工程処理においては、全体、すなわち、吸着・配列治具 10、基板 2、電子部品 3、半田 4、高温半田 5 及び金属ボール 6 を不活性雰囲気に入れて工程作業を行うと、酸化を防止する上で、有効である。また、吸着・配列治具 10 に予熱機構を設けると、作業時間を短縮することができる。

【0028】次に、切り離し工程処理を行う。すなわち、上述のように、レーザービームの照射を行って、接続を完了すると、レーザー発生器 16 からのレーザービームの照射を停止した後、吸引ポンプを停止させて、吸着・配列治具 10 による吸引を停止させ、吸着・配列治具 10 を金属ボール 6 から切り離す。

【0029】吸着・配列治具 10 を金属ボール 6 から切り離すと、図 1 に示したように、基板 2 の各端子電極に、高温半田 5 と高温半田 5 の先端に接続された金属ボール 6 からなる突起電極 7 が接続・形成され、突起電極 7 の先端である金属ボール 6 の上端は、破線で示すように同一平面上に位置した状態となる。

【0030】このように、本実施の形態の電子装置 1 は、電子部品 3 が実装され反りあるいは凹凸を有する基板 2 を、突起電極 7 を介して母基板上に接続するに際して、基板 2 の電極上に通常の半田よりも融点の高い高温半田 5 を形成し、当該高温半田 5 の先端部に通常の半田よりも融点の高い金属ボール 6 を取り付けて高温半田 5 と金属ボール 6 からなる突起電極 7 を形成し、高温半田 5 が基板 2 に接触した状態で金属ボール 6 の先端が、図 1 に破線で示す仮想平面上に位置する状態に金属ボール 6 を基板 2 から離隔する方向に引き上げ、金属ボール 6 にレーザービームを照射して高温半田 5 を溶融して、突起電極 7 を基板 2 に接合している。

【0031】したがって、2 種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極 7 の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で金属ボール 6 を光で加熱して高温半田 5 を基板 2 に接続して、突起電極 5 が基板 2 の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在することができる、基板 2 の反りあるいは凹凸を当該突起電極 7 の高さで吸収して、基板 2 と母基板を適切にかつ安価に接続することができる。

【0032】また、本実施の形態では、金属ボール 6 として、銅あるいは銅合金を用い、高融点金属として、通常の半田よりも融点の高い高温半田 5 を用いている。

【0033】したがって、より一層安価に突起電極 7 を形成することができ、7 基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極 7 の高さで吸収して、基板 2 と母基板を適切にかつより一層安価に接続することができる。

【0034】なお、本実施の形態においては、レーザー発生器 16 からレーザービームを金属ボール 6 に照射して高温半田 5 を溶融させているが、レーザービームを用いるものに限るものではなく、例えば、図 7 に示すように、キセノンランプを光源とする光加熱装置 20 を用いてもよい。

【0035】図 7 では、電子装置の作成工程の光加熱接続工程処理において、吸着・配列治具 10 の上部に、光加熱装置 20 が配置され、光加熱装置 20 は、光源 21 と反射板 22 を備えている。光源 21 としては、例えば、キセノンランプが用いられ、反射板 22 は、例えば、半球形状に形成されて、内面に光反射面を有している。光加熱装置 20 は、光照射時、光源 21 が点灯され、点灯された光源 21 の光を反射板 22 で反射して、吸着・配列治具 10 の開孔部 14 に集光させて照射する。このときの光ビーム形状は、例えば、40×1mm である。なお、光源 21 としては、キセノンランプに限るものではない。

【0036】この光加熱装置 20 を用いて光加熱接続工程処理で、上記光ビーム形状の光を各開孔部 14 に集光させて、照射させると、各開口部 14 当たり 5 秒～15 秒の照射で適切に高温半田 5 を溶融させて、基板 2 の端子電極に高温半田 5 を介して金属ボール 6 を接続することができた。

【0037】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明の電子装置によれば、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続するに際して、子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合しているので、2 種類の高融点金属の使用と光による局部短時間加熱による突起電極の形成先端を仮想平面上に位置させた状態で球状金属を光で加熱して高融点金属を基板に接続して、突起電極が子基板の反りや凹凸とは関係なく平面上に存在することができ、7 基板の反りあるいは凹凸を当該

突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつ安価に接続することができる。

【0039】請求項2記載の発明の電子装置によれば、球状金属として、銅あるいは銅合金を用い、高融点金属として、通常の半田よりも融点の高い高融点半田を用いているので、より一層安価に突起電極を形成することができ、子基板の反りあるいは凹凸を当該突起電極の高さで吸収して、子基板と母基板を適切にかつより一層安価に接続することができる。

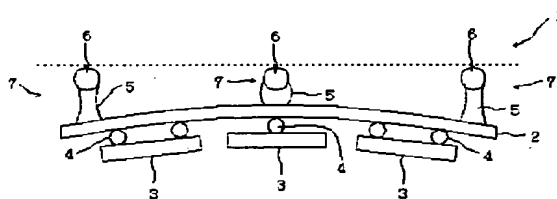
【0040】請求項3記載の発明の電子装置の製造方法によれば、電子部品が実装され反りあるいは凹凸を有する子基板を、突起電極を介して母基板上に接続するに際して、子基板の電極上に通常の半田よりも融点の高い高融点金属を形成し、当該高融点金属の先端部に通常の半田よりも融点の高い球状金属を取り付けて高融点金属と球状金属からなる突起電極を形成し、高融点金属が子基板に接触した状態で球状金属の先端が所定の仮想平面上に位置する状態に球状金属を子基板から離隔する方向に引き上げ、球状金属に所定の光を照射して高融点金属を溶融して、突起電極を子基板に接合するので、2種類の

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子装置及びその製造方法の一実施の形態を適用した電子装置の要部正面拡大断面図。

【図2】図1の電子装置の製造工程である高温半田取付工程処理で基板に高温半田を取り付けた状態の拡大正面断面図。

【図1】



【図3】図1の電子装置の製造工程である金属ボール配列工程処理で使用する吸着・配列治具に金属ボールを吸着させている状態の正面拡大断面図。

【図4】図3の吸着・配列治具及びレーザー発生器の拡大正面断面図。

【図5】図1の電子装置の製造工程である引き上げ工程処理で吸着・配列治具で吸着している金属ボールを基板上の高温半田に付着させた後に引き上げている状態の正面拡大断面図。

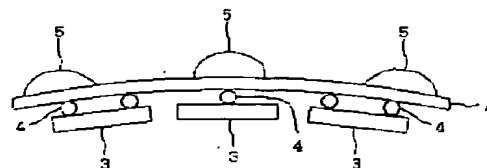
【図6】図1の電子装置の製造工程である光加熱接続工程処理で吸着・配列治具で引き上げた金属ボールにレーザービームを照射して加熱接続している状態の正面拡大断面図。

【図7】本発明の電子装置及びその製造方法で使用する他の光加熱装置と配列・吸着治具の拡大正面断面図。

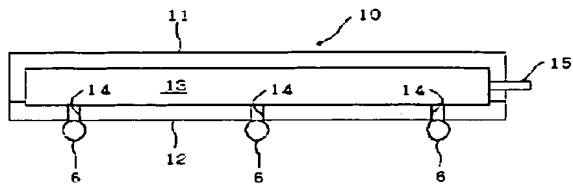
【符号の説明】

- 1 電子装置
- 2 基板
- 3 電子部品
- 4 半田
- 5 高温半田
- 6 金属ボール
- 7 突起電極
- 10 吸着・配列治具
- 11 石英ガラス
- 12 感光性ガラス
- 13 中空部
- 14 開孔部
- 15 吸引孔
- 16 レーザ発生器
- 20 光加熱装置
- 21 光源
- 22 反射板

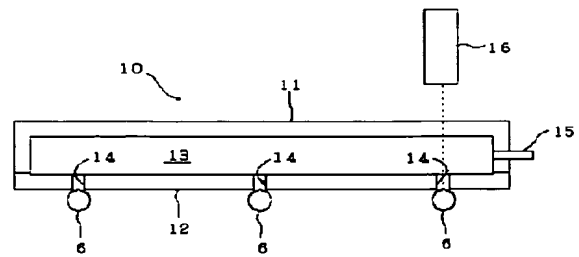
【図2】



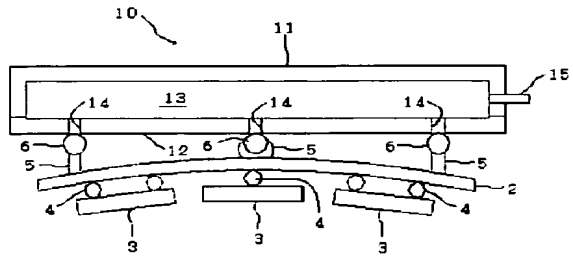
【図 3】



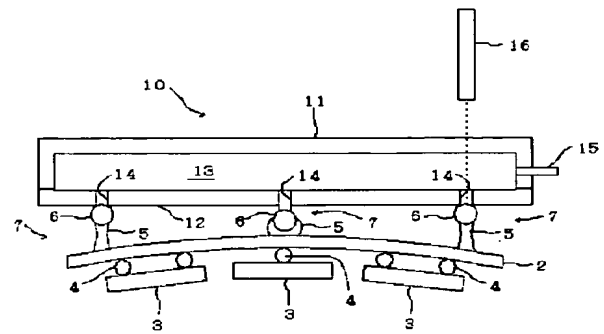
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

